

- TI - ID tag for attachment to dishes in restaurants, detects voltage level corresponding to supply of power based on signal received from reader, depending on which resonant frequency of resonant circuit is controlled
- AB - JP2002259921 NOVELTY - A voltage detector (20) detects voltage level corresponding to supply of power based on a electrical signal received from a reader. A CPU (16) controls the resonant frequency of a resonant circuit (15) based on the detection result.
- DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for power supply control method.
 - USE - For attachment to dishes in restaurants.
 - ADVANTAGE - The information in the ID tag is read effectively.
 - DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the ID tag. (Drawing includes non-English language text).
 - Resonant circuit 15
 - CPU 16
 - Voltage detector 20
 - (Dwg.1/8)
- PR - JP20010058292 20010302
- PN - JP2002259921 A 20020913 DW200278 G06K19/07 009pp
- PA - (NPDE) NIPPONDENSO CO LTD
- IC - G06K17/00 ;G06K19/07 ;H04B1/59
- OPD - 2001-03-02
- AN - 2002-717058 [78]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-259921
(P2002-259921A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) Int.Cl.⁷ 識別記号
G 0 6 K 19/07
17/00
H 0 4 B 1/59

F I テーマコード* (参考)
G 0 6 K 17/00 F 5 B 0 3 5
H 0 4 B 1/59 5 B 0 5 8
G 0 6 K 19/00 H

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-58292(P2001-58292)

(22) 出願日 平成13年3月2日 (2001.3.2)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 小松 隆幸

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 寺浦 信之

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

Fターム(参考) 5B035 BB09 CA12 CA23

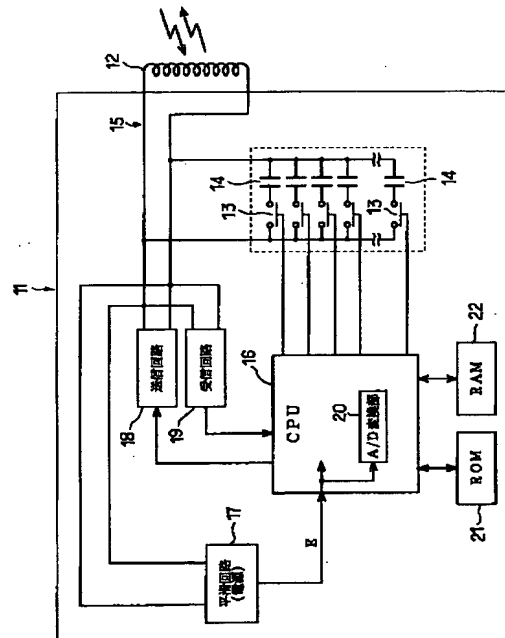
5B058 CA15 CA22 KA01 KA06

(54) 【発明の名称】 IDタグ及びIDタグの受信電力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 複数個の物品が重ねられた状態でリーダによりデータの一括読取りが行われる場合でも、夫々の動作電源が適切に得ることができるIDタグを提供する。

【解決手段】 IDタグ11のCPU16は、リーダより送信される電波信号に基づいて平滑回路17が生成出力する動作電源の電圧レベルをA/D変換部20によって検出し、その電圧レベルに応じてコンデンサ14の接続数を変化させることで、共振回路15の共振周波数 f を変化させるように制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物品に内蔵された状態で、或いは物品に付帯した状態で使用され、リーダ側より送信される電波信号より生成される動作用電源が供給されて動作するIDタグにおいて、

前記電波信号を受信するものであり、共振周波数が可変に構成される共振回路と、

前記リーダ側より供給される動作用電源の電圧レベルを検出する電圧検出手段と、

この電圧検出手段が検出した前記動作用電源の電圧レベルに応じて、前記共振回路の共振周波数を変化させるように制御する制御手段とを備えて構成されることを特徴とするIDタグ。

【請求項2】 前記共振回路は、容量が可変のLC共振回路で構成されており、

前記制御手段は、前記動作用電源の電圧レベルに応じて、前記共振回路の容量を変化させることを特徴とする請求項1記載のIDタグ。

【請求項3】 物品に内蔵された状態で、或いは物品に付帯した状態で使用され、リーダ側より送信される電波信号より生成される動作用電源が供給されて動作するIDタグの受信電力制御方法において、

前記リーダ側より供給される動作用電源の電圧レベルを検出する検出ステップと、

前記動作用電源の電圧レベルに応じて、前記電波信号を受信するための共振回路の共振周波数を変化させるように制御する制御ステップとを有することを特徴とするIDタグの受信電力制御方法。

【請求項4】 前記共振回路は、容量が可変のLC共振回路で構成されており、

前記制御ステップにおいて、前記動作用電源の電圧レベルに応じて、前記共振回路の容量を変化させることを特徴とする請求項3記載のIDタグの受信電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、物品に内蔵された状態で或いは物品に付帯した状態で使用され、リーダ側より送信される電波信号より生成された動作用電源が供給されて動作するIDタグ、及びIDタグの受信電力制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】IDタグを利用したリモートIDシステムは、現在様々なシステムに應用されているが、その一例として、回転寿司店の集計システムがある。このシステムは、図7に示すように、図示しない寿司を載置するためメラミン樹脂などで形成されている皿1の内部に、チップ状のIDタグ2を予め埋め込んでおく。コイル3は、IDタグ2が電波信号の送受信を行うためにアンテナとして使用するものである。

【0003】IDタグ2のメモリには、寿司の種類や握

った時刻、価格などのデータをライタを用いて電波信号（磁気信号）により記録させ、寿司を載せた状態の皿1を、店内に設置されたループ状の回転用コンベア（図示せず）によって搬送させる。そして、客が回転用コンベア上の皿1（寿司）を適宜選択して手元に取り食事した後会計を行う際には、複数枚の皿1を一か所に集めた状態で各皿2に内蔵されているIDタグ2のメモリデータをリーダによって読み取ることで（マルチリード）、客の支払うべき金額を一括で集計するものである。

【0004】斯様な集計を行う際の効率的な形態としては、図8に示すように、複数枚の皿1を重ねておき、手持ち式のリーダ4をそれらの上方に配置した状態で各皿1のIDタグ2のメモリデータを読み取ることが想定される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、斯様な読取り形態の場合には、以下のような問題が存在する。即ち、各皿1が積み重ねられることで上方に位置する皿1はリーダ4に接近することになり、下方に位置する皿1はリーダ4から遠ざかることになる。従って、下方に位置する皿1のIDタグ2から確実にデータを読み取ることができるよう保証するためには、上方に位置する皿1のIDタグ2に対しては、リーダ4より電波信号によって供給される動作用の電力が過剰気味とならざるを得ない。

【0006】また、IDタグ2は、リーダ4より送信される電波信号を効率的に受信するため、前述のコイル3を含んで構成され、前記電波信号の周波数で共振するように調整された共振回路を受信用の回路として備えているが、複数枚の皿1が積み重ねられると、上下の皿1間において各コイル3同士のインダクタンスが結合して相互インダクタンス成分が発生する場合がある。その結果、受信回路の共振点にずれを生じて、IDタグ2が動作するのに必要な電力を十分に得ることができない場合があった。

【0007】前者の電力が過剰に供給されるという問題に対応するものとしては、IDタグ側の電源回路部にツェナーダイオードを配置して、電圧レベルの適正化を図るように構成したものがある。しかしながら、この従来技術では、後者のように相互インダクタンス成分の影響を受けて共振周波数のずれが発生するという問題を解決することはできなかった。

【0008】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数個の物品が重ねられた状態でリーダによりデータの一括読取りが行われる場合でも、夫々の動作用電源を適切に得ることができるIDタグ、及びIDタグの受信電力制御方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のIDタグによれば、制御手段は、電圧検出手段が検出した動作用

電源の電圧レベルに応じて、共振回路の共振周波数を変化させるように制御する。即ち、動作用電源の電圧レベルに過不足がある場合には、共振回路の共振周波数が適正な値からずれている場合や、共振周波数自体は適正であるにもかかわらず、リーダとの相対的な位置関係によって送信される電波信号の電力が過剰となっている場合が想定される。

【0010】従って、制御手段が、動作用電源の電圧レベルに応じて共振周波数を変化させることで、前者の場合には共振周波数のずれを補正して動作用電源の電圧レベルを適正な範囲に復帰させることができる。また、後者の場合には、共振周波数を敢えてずらすように調整することで、過剰に供給されている電力のレベルを緩和して適正な範囲に復帰させることが可能となる。そして、複数のIDタグからデータ読取りを一括して行う場合に、IDタグが破壊されることや、動作用電源の供給不足によって読取りのエラーが発生することなどを極力防止することができる。

【0011】請求項2記載のIDタグによれば、共振回路を、容量が可変のLC共振回路で構成し、制御手段を、動作用電源の電圧レベルに応じて共振回路の容量を変化させるようにする。即ち、LC共振回路の容量成分を変化させることは、部品配置にスペース上の制約があるIDタグにおいて比較的実現し易い手段であるので、共振回路の共振周波数を比較的簡単な構成によって変化させることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】(第1実施例)以下、本発明の第1実施例について図1乃至図5を参照して説明する。尚、図7及び図8と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。図1は、IDタグ11の電氣的構成を示す機能ブロック図である。IDタグ11は、IDタグ2に代わって皿(物品)1に内蔵されるものである。コイル12と、このコイル12に対し、スイッチ13を介して夫々並列に接続可能に構成された複数(n個)のコンデンサ14とは、LC共振回路15を構成している。各スイッチ13の開閉制御は、CPU(制御手段)16によって行われるようになっている。

【0013】LC共振回路15は、平滑回路17と、送信回路18の出力端子側及び受信回路19の入力端子側とに接続されている。平滑回路17は、リーダ4より送信された電波信号を整流平滑して動作用の直流電源を生成すると、CPU16等に供給するようになっている。また、CPU16はA/D変換部(電圧検出手段)20を内蔵しており、平滑回路17より供給される直流電圧(起電圧)のレベルをモニタするようになっている。

【0014】受信回路19は、コイル12を介して受信した電波信号に重畳されている通信用コマンド等を復調すると、その復調信号をCPU16に出力するようになっている。また、送信回路18は、CPU16が出力し

たIDタグ11のIDデータや寿司の料金データ等を電波信号に重畳するように変調を行い、被変調信号をコイル12を介してリーダ4側に送信するようになっている。

【0015】また、CPU16には、ROM21及びRAM22が接続されており、CPU16は、ROM21に記憶されている制御プログラムに基づいて動作すると共に、記憶されているIDデータや寿司の料金データ等を読み出すようになっている。また、RAM22は、CPU16がリーダ4との通信処理中にワークエリアとして使用するものである。

【0016】図2は、リーダ4の電氣的構成を示すものである。リーダ4は、握り部に配置されているキースイッチ群23、例えば液晶からなる表示部24などを備えており、また、動作用電源として電池25を内蔵している。そして、ユーザは、キースイッチ群23によって動作内容を指示したり、集計に必要な基礎的データ、例えば皿1の種類別単価などを入力したりするようになっている。

【0017】また、リーダ4は、主制御部26およびリモート制御部27を備えている。そして、主制御部26には、前記キースイッチ群23がスイッチ回路28を介して接続されていると共に、前記表示部24および上位装置(例えばパソコン)との間でデータの授受を行う通信部29などが接続されている。また、リモート制御部27には、IDタグ11との間で電波信号を送受信するアンテナ部30、およびブザーなどの発音部31が接続されている。なお、スイッチ回路28は、操作されたキースイッチに応じた信号を主制御部26に送信するものである。

【0018】両制御部26、27は、CPU等を含むマイクロコンピュータとして構成されており、夫々が内蔵している通信部(図示せず)を通じてデータの授受を行うようになっている。

【0019】主制御部26は、データを処理したり、周辺機器を制御したりするもので、リモート制御部27或いはスイッチ回路28から送られてくる信号に応じた処理を実行すると共に、その実行中の処理内容或いは処理結果などを表示部24に表示させるように構成されている。

【0020】一方、リモート制御部27は、IDタグ11との通信を制御すると共に、発音部31の制御を行うもので、IDタグ11との通信を行う際には、まず、キャリア信号を電力用電波信号としてアンテナ部30から送信し、その後、送信すべきデータを電力用電波信号に重畳するように変調してアンテナ部30から送信するようになっている。

【0021】IDタグ11から発信された電波信号については、アンテナ部30を介して受信し、復調してデータとして弁別する。そして、リモート制御部27は、復

調されたデータを図示しないRAM等に一時的に記憶し、その後、そのデータを主制御部26側に送信するようになっている。

【0022】次に、本実施例の作用について図3乃至図5をも参照して説明する。図3は、リーダ4側より電波信号が送信され、IDタグ11のCPU16が起動した場合に行う受信電力制御処理の内容を示すフローチャートである。CPU16は、先ず、コンデンサ14の接続数を制御するための変数C（初期設定で、予め定められた共振周波数 f_0 に一致する数に設定されている）をインクリメントする（ステップS1）。

【0023】それから、CPU16は、A/D変換部20にA/D変換を行わせて平滑回路17の起電圧Eのレベルを読み出し（ステップS2）、そのレベルが下限値以下であるか否かを判断する（ステップS3）。起電圧Eのレベルが下限値VLを上回っている場合は（「NO」）、次に、起電圧Eのレベルが上限値VH以上であるか否かを判断する（ステップS4）。起電圧Eのレベルが上限値VH未満であれば（「NO」）、起電圧Eのレベルは適正な範囲（ $VL < E < VH$ ）にあることから、そのまま処理を終了する。

【0024】一方、ステップS3において、起電圧Eのレベルが下限値VL以下であった場合（「YES」）、CPU16は、コンデンサ14の接続切り替えを行う（ステップS5）。即ち、ステップS1において、デフォルト数に“1”を加えた変数Cに基づいて、共振回路15にコンデンサ14が1個多く接続されるようにスイッチ13を閉じる。

【0025】それから、CPU16は、平滑回路17の起電圧Eのレベルを再び読み出し（ステップS6）、そのレベルがステップS2で読み出した時点から増加したか否かを判断する（ステップS7）。

【0026】ここで、図4は、共振回路15の共振周波数 f と起電圧Eとの関係を示すものである。共振周波数 f は、 $f = 1 / \{ 2\pi (LC) \}^{1/2}$ で表される。但し、Lはコイル12のインダクタンス、Cは共振回路15に接続されているコンデンサ14のキャパシタンスである。上記のケースでステップS7において起電圧Eが増加した場合は（「YES」）、IDタグ11側の共振周波数 f が本来の共振周波数 f_0 に対して高い方にずれているので（図4、fH側）、コンデンサ14を更に多く接続する（共振回路15の共振周波数を低下させる）ことが望ましいと判断できる。従って、CPU16は変数Cをインクリメントしてから（ステップS9）ステップS10に移行する。

【0027】また、上記のケースでステップS7において、起電圧Eが減少した場合は（「NO」）、IDタグ11側の共振周波数 f が共振周波数 f_0 に対して低い方にずれているので（図4、fL側）、コンデンサ14の接続数をより少なくする（共振回路15の共振周波数を上

昇させる）ことが望ましいと判断できる。従って、CPU16は変数Cをデクリメントしてから（ステップS8）ステップS10に移行する。

【0028】ステップS10において、CPU16は、変数Cがコンデンサ14の接続数の調整可能範囲にあるか（最大又は最小に達したか）否かを判断し、調整可能範囲内にあれば（「YES」）、ステップS2に戻る。従って、ステップS1、S8またはS9により変数Cを変化させ、ステップS5でコンデンサ14の接続数を切り換えた結果、起電圧Eのレベルが下限値VLを上回りステップS3で「NO」と判断するまで、ステップS5～S10のループを繰り返し実行する。

【0029】また、ステップS10において変数Cが調整可能範囲を超えていれば（「NO」）、CPU16はステップS4に移行する。そして、この時点で起電圧Eが上限値VH未満であれば（ステップS4、「NO」）、電圧調整の目的は達成されるので処理を終了する。

【0030】一方、起電圧Eのレベルが上限値VH以上であり、CPU16がステップS4において「YES」と判断した場合は、IDタグ11側の共振周波数 f が本来の共振周波数 f_0 に対してずれている、いまいかにかかわらず、リーダ4との通信距離が近すぎる状態にある。この場合の共振回路15の共振周波数 f と起電圧Eとの関係を図5に示す。

【0031】この場合も、CPU16は、コンデンサ14の接続切り替えを行うと（ステップS11）平滑回路17の起電圧Eのレベルを再び読み出し（ステップS12）、そのレベルがステップS2で読み出した時点から減少したか否かを判断する（ステップS13）。ここで、起電圧Eが減少した場合は（「YES」）、IDタグ11側の共振周波数 f は図5に示すfL側にあり、共振周波数 f_0 に対して遠ざかる方向に変化している（図5における左方向）、コンデンサ14を更に多く接続することが望ましいと判断できる。従って、CPU16は変数Cをインクリメントしてから（ステップS15）ステップS16に移行する。

【0032】また、ステップS13において、起電圧Eが増加した場合は（「YES」）、IDタグ11側の共振周波数 f は図5に示すfH側にあり、共振周波数 f_0 に近付く方向に変化している（図5における右方向）。従って、CPU16は変数Cをデクリメントしてから（ステップS14）ステップS16に移行する。

【0033】ステップS16において、CPU16は、ステップS10と同様に変数Cがコンデンサ14の接続数の調整可能範囲にあるか否かを判断し、調整可能範囲内にあれば（「YES」）ステップS2に戻る。従って、ステップS1、S14またはS15により変数Cを

変化させ、ステップS11でコンデンサ14の接続数を切り換えた結果、起電圧Eのレベルが上限値VH未満となりステップS4で「NO」と判断するまで、ステップS11～S16のループを繰り返し実行する。また、ステップS16において、変数Cが調整可能範囲を超えていれば（「NO」）、それ以上の調整は不能であるからその時点で処理を終了する。尚、図3のフローチャートにおいて、ステップS2～S4は検出ステップに対応し、ステップS5～S10、S11～S16は制御ステップに対応する。

【0034】斯様にして、リーダ4がIDタグ11との実質的な通信を行う前の段階で、IDタグ11側において起電圧Eのレベル調整が自動的に行われ、リーダ4は、その調整動作を全く意識することなく各IDタグ11からデータの読取りをマルチリードモードで一括して行うことができる。

【0035】以上のように本実施例によれば、IDタグ11のCPU16は、リーダ4より送信される電波信号に基づいて平滑回路17が生成出力する動作電源の電圧レベルをA/D変換部20によって検出し、その起電圧Eに応じて、共振回路15の共振周波数fを変化させるように制御する。

【0036】従って、共振周波数fが適正な値f0からずれている場合や、共振周波数f自体は適正であるにもかかわらず、リーダ4との相対的な位置関係によって送信される電波信号の電力が過剰となっている場合などに、共振周波数fのずれを補正して起電圧Eを適正な範囲に復帰させたり、共振周波数fをf0に対して敢えてずらすように調整することで、過剰に供給されている電力のレベルを緩和して適正な範囲に復帰させることが可能となる。そして、複数のIDタグ11からデータ読取りを一括して行う場合に、IDタグ11が破壊されることや、動作電源の供給不足によって読取りのエラーが発生することなどを極力防止することができる。

【0037】また、本実施例によれば、共振回路15を、コンデンサ14の接続数を変化させることで容量Cが可変であるLC共振回路15で構成し、CPU16は、起電圧Eに応じて共振回路15の容量を変化させるようにしたので、部品配置にスペース上の制約があるIDタグ11において、共振回路15の共振周波数fを比較的簡単な構成によって変化させることができる。

【0038】（第2実施例）図6は本発明の第2実施例を示すものであり、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第2実施例のIDタグ32では、平滑回路17からの出力電圧は、電源電圧検出回路（電圧検出手段）33にも与えられている。電源電圧検出回路33は、例えばウィンドウコンパレータで構成されており、平滑回路17が生成して出力する起電圧Eが適正な範囲（上限値VH、下限値VL）内にあるか比較を行い、その比較

結果を信号SH、SLとしてCPU16Aに出力するようになっている。

【0039】従って、CPU16Aは、図3に示すフローチャートにおいて、ステップS2を省略し、ステップS3、S4における判断は、電源電圧検出回路33の出力信号SH、SLを参照することで行うことができる。即ち、ステップS3において、信号SLがロウレベルであれば、CPU16Aは起電圧Eのレベルが下限値VLを上回っており（「NO」）、信号SLがハイレベルであれば、起電圧Eのレベルが下限値VL以下である（「YES」）と判断できる。

【0040】また、ステップS4において、信号SHがロウレベルであれば、CPU16Aは起電圧Eのレベルが上限値VH未満であり（「NO」）、信号SHがハイレベルであれば、起電圧Eのレベルが上限値VH以下である（「YES」）、と判断できる。

【0041】以上のように第2実施例によれば、起電圧Eが適正な範囲内にあるか否かの比較を電源電圧検出回路33によって行うようにしたので、CPU16Aにおけるソフトウェアの処理負担をその分だけ軽減することができる。また、CPU16Aは、起電圧Eのレベルが、 $VL < E < VH$ の範囲内にあるかどうかの判断をより迅速に行うことができる。

【0042】本発明は上記し且つ図面に記載した実施例にのみ限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。共振回路のインダクタンス成分を変化させて共振周波数を調整しても良い。回転寿司の皿に埋め込まれるものに限りなく、物品に内蔵されたり、付着、取り付けられた状態で使用されるIDタグであり、その物品が複数一か所に集められた状態でリーダによって一括で読取りされるものであれば、適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例であり、IDタグの電気的構成を示す機能ブロック図

【図2】リーダの電気的構成を示す機能ブロック図

【図3】IDタグのCPUによる電圧調整処理の制御内容を示すフローチャート

【図4】IDタグの共振回路の共振周波数fと起電圧Eとの関係を示す図（その1）

【図5】図4相当図（その2）

【図6】本発明の第2実施例を示す図1相当図

【図7】従来のIDタグが、回転寿司用の皿に内蔵された状態を示す図

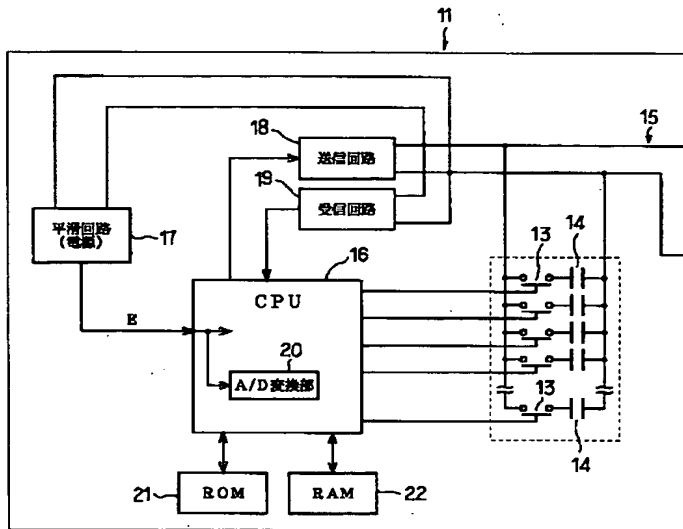
【図8】図7に示す皿が積み重ねられた状態で、リーダによってデータの一括読取りが行われる状態を示す図

【符号の説明】

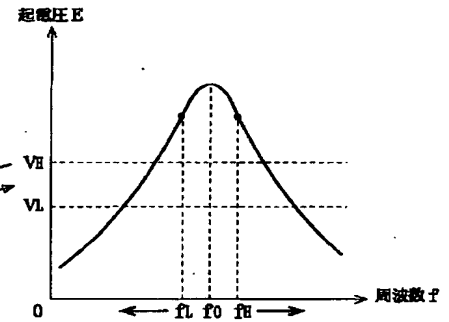
1は皿（物品）、4はリーダ、11はIDタグ、14はコンデンサ、15はLC共振回路、16、16AはCPU（制御手段）、20はA/D変換部（電圧検出手

段)、32はIDタグ、33は電源電圧検出回路(電圧 検出手段)を示す。

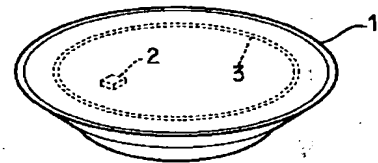
【図1】



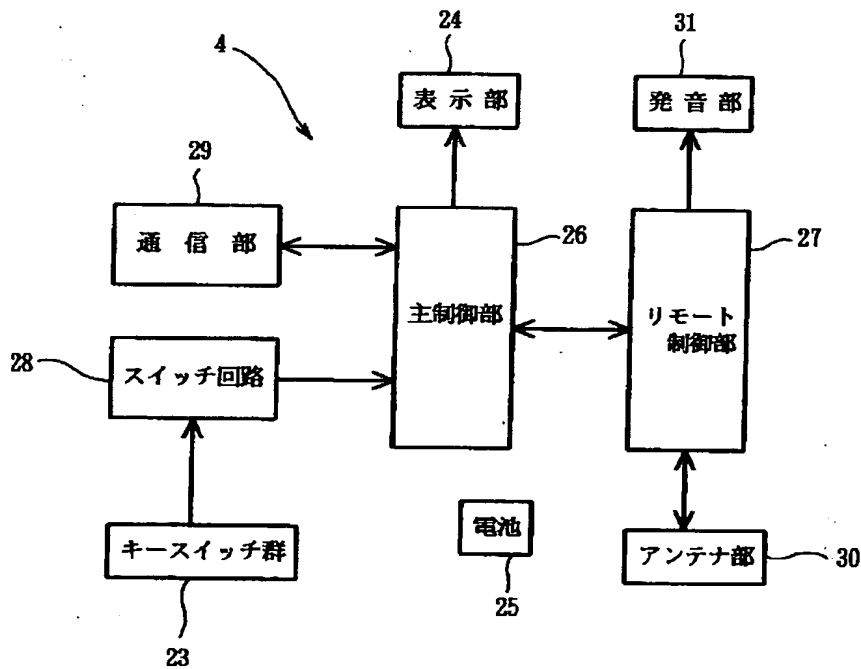
【図5】



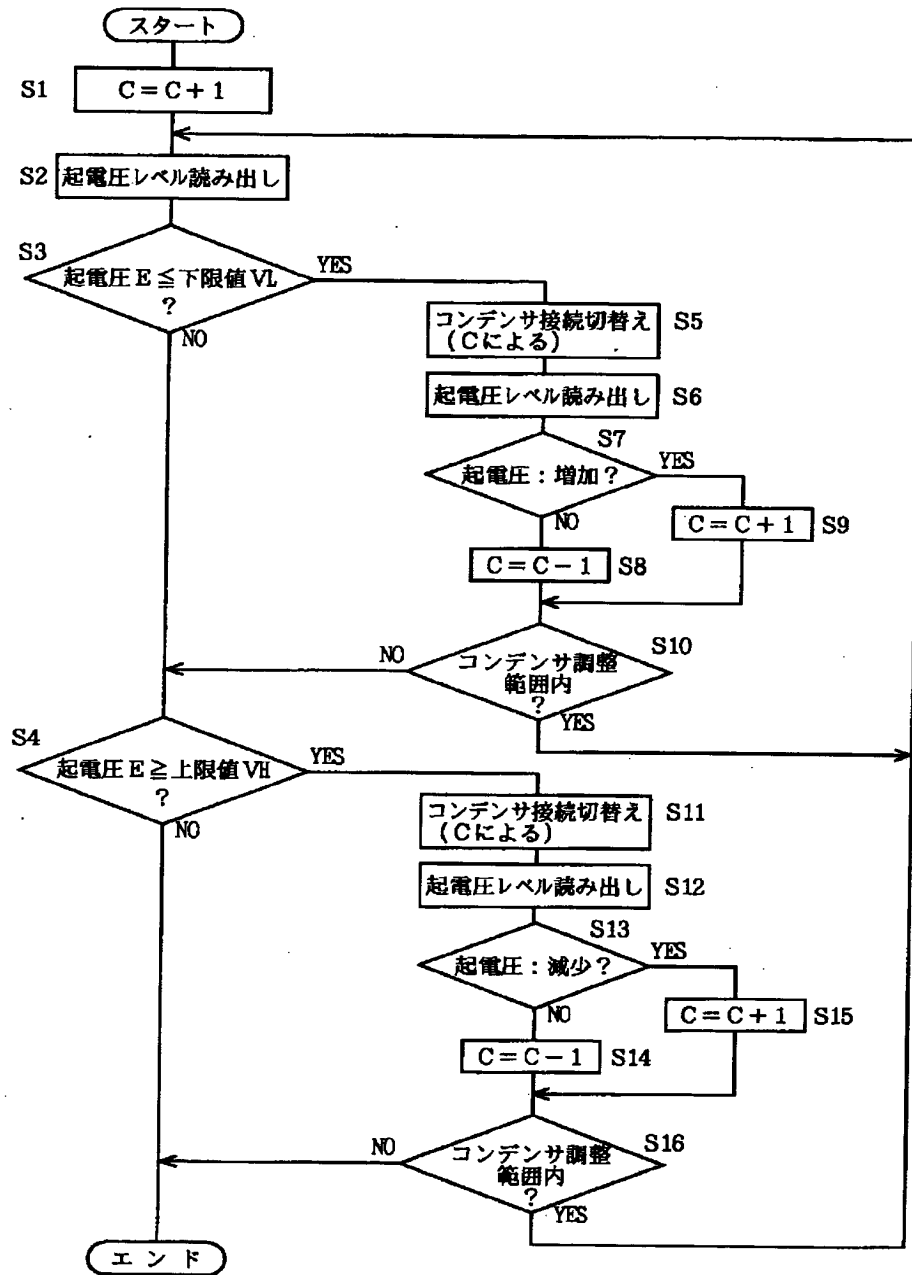
【図7】



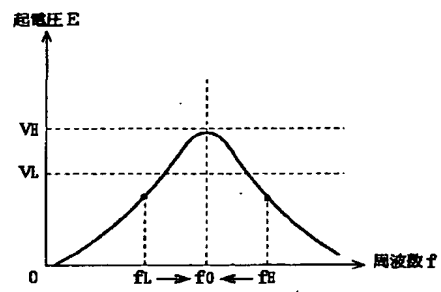
【図2】



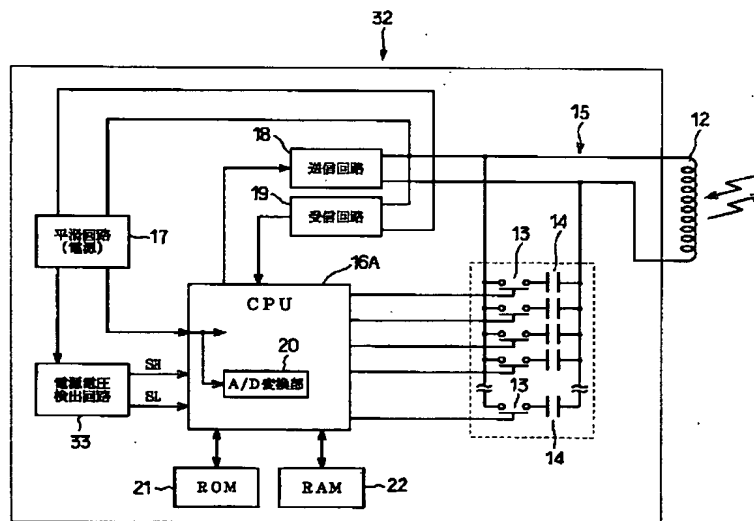
【図3】



【図4】



【図6】



【図8】

